

PENENTUAN LOKASI RTH DAERAH PERMUKIMAN DI SEBAGIAN KOTA BEKASI MENGGUNAKAN APLIKASI PJ DAN SIG

Shinta Anindityas Utami
shintaanindityas@gmail.com

Suharyadi,
suharyadi_geo@yahoo.co.id

Iswari Nur Hidayati
iswari_alfauzan@yahoo.co.sg

Abstract

Liveable city is influenced by vegetation and the building density. The method this research is an integration of determined parameters of comfort level that resulted from imagery interpretation. The final result is the level of comfort maps based on the imagery interpretation, the value of the building geometry, the value of THI, and the priority maps of the requirement of green open spaces. The results is 91,9% accuracy of land use interpretation, 86,84% for the vegetation coverage and 90,9% for the building density. The result is showed priority I is dominated by residential area, and vegetation coverage is quite less. The priority II is dominated by the use of land services area, and priority III is dominated by empty land of public green space and cemetery in fact already doesn't need vegetation zone because it has become green open space.

Keywords : *Quickbird imagery , Temperature Humidity Index (THI), Green Open Space. Settlement*

Abstrak

Tingkat kenyamanan dipengaruhi oleh liputan vegetasi dan tingkat kepadatan bangunan. Metode penelitian berupa penggabungan parameter tingkat kenyamanan dari hasil interpretasi citra. Hasil akhir berupa peta tingkat kenyamanan berdasarkan interpretasi citra, nilai geometri bangunan, nilai THI, dan peta prioritas penentuan kebutuhan RTH. Hasil interpretasi penggunaan lahan 91,9 %, liputan vegetasi 86,84 %, dan kepadatan bangunan 90,9 %. Hasil analisis peta prioritas penentuan RTH menunjukkan prioritas I didominasi oleh permukiman yang padat, liputan vegetasi yang kurang. Prioritas II didominasi oleh penggunaan lahan kawasan perdagangan dan jasa, untuk prioritas III didominasi oleh lahan kosong bervegetasi dan pemakaman umum yang pada kenyataannya sudah tidak membutuhkan vegetasi lagi, karena sudah menjadi ruang terbuka hijau.

Kata kunci : Citra *Quickbird*, THI, Ruang Terbuka Hijau (RTH), Permukiman

PENDAHULUAN

Livable City merupakan sebuah istilah yang menggambarkan sebuah lingkungan daerah perkotaan dengan suasana yang nyaman sebagai tempat tinggal dan tempat untuk beraktivitas yang dilihat dari berbagai aspek baik aspek fisik (fasilitas perkotaan, prasarana, tata ruang) maupun aspek non-fisik (hubungan sosial, aktivitas ekonomi).

Daerah perkotaan pada umumnya merupakan kawasan yang tidak bervegetasi, karena daerah perkotaan telah banyak terjadi konversi lahan terbuka hijau menjadi tempat aktivitas penduduk. Konversi lahan terbuka hijau menjadi tempat aktivitas penduduk menimbulkan suatu gejala yang dinamakan gejala Pulau Bahang yang berdampak langsung di daerah perkotaan. RTH perkotaan mempunyai pengaruh yang besar bagi kehidupan manusia. Fungsi – fungsi yang terkait dengan keberadaan RTH antara lain : fungsi ekologis (paru-paru kota, peneduh, penyerap air hujan, dan penyedia habitat satwa), sosial (media komunikasi warga), ekonomi (sumber produk yang bisa dijual), dan arsitektural serta nilai estetika (memperindah lingkungan kota) yang dimilikinya.

Data penginderaan jauh mampu menyajikan informasi secara keruangan sehingga dapat dijadikan sumber data dalam mengetahui sebaran dan kondisi kenyamanan daerah permukiman. Informasi yang dibutuhkan untuk daerah permukiman banyak menggunakan citra dengan skala besar agar dapat diperoleh data yang detail dan lebih jelas.

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut :

1. Mengkaji manfaat dan ketelitian citra *Quickbird* dalam menyadap nilai parameter penentu tingkat kenyamanan daerah permukiman.
2. Mengintegrasikan data interpretasi citra dan kerja lapangan dengan Sistem Informasi Geografis, untuk penentuan kebutuhan ruang terbuka hijau permukiman.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan didalam penelitian ini diantaranya :

1. Citra *Quickbird* Sebagian Kota Bekasi perekaman 8 September 2009

2. Peta Rupa Bumi Indonesia lembar Pondok Gede lembar 1209-424 edisi I tahun 2001 dan Tambun lembar 1209-513 edisi I tahun 2000 Skala 1 : 25.000
3. Data penduduk dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2010 (Kota Bekasi dalam angka, dan Kecamatan Rawa Lumbu dalam angka tahun 2011)
4. Dokumen Rencana Detail Tata Ruang Kota Bekasi dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Bekasi tahun 2010 – 2030

Tingkat kenyamanan permukiman dapat diperoleh dari hasil *overlay* peta secara *logical expressions* (analisis data secara kualitatif) dengan metode *matching*. Peta yang akan di *overlay* adalah peta liputan vegetasi, peta kepadatan bangunan, peta jarak terhadap kawasan perdagangan, peta jarak terhadap jalan utama. *Overlay* ke empat peta tersebut menghasilkan peta satuan pemetaan yang akan digunakan sebagai acuan penarikan sampel untuk kerja lapangan. Analisis keruangan juga dilakukan dalam mengetahui sebaran nilai THI (*Temperature Humidity Index*).

Penentuan prioritas penentuan kebutuhan ruang terbuka hijau dilakukan dengan beberapa tahap yaitu :

1. Analisis tingkat kenyamanan hasil dari interpretasi parameter dari citra *Quickbird*.
2. Penentuan prioritas kebutuhan dilakukan pada daerah permukiman yang berada pada kondisi tidak nyaman dan sangat tidak nyaman.
3. Parameter yang digunakan untuk menentukan prioritas penentuan kebutuhan ruang terbuka hijau adalah kepadatan bangunan dan liputan vegetasi pada daerah permukiman.
4. Dalam prioritas penentuan kebutuhan ruang terbuka hijau digunakan matriks

Keterangan matriks penentuan kebutuhan ruang terbuka hijau daerah permukiman. :

- a. Kelas prioritas I dengan tingkat kenyamanan sangat tidak nyaman mempunyai tingkat kebutuhan sangat butuh dengan kombinasi klasifikasi kepadatan bangunan dan liputan vegetasi : padat-jarang
- b. Kelas prioritas II dengan tingkat kenyamanan tidak nyaman mempunyai tingkat kebutuhan butuh dengan kombinasi klasifikasi kepadatan bangunan dan liputan

vegetasi: sangat jarang-jarang, sangat jarang-sedang, jarang-jarang sekali, jarang-jarang, jarang-sedang, sedang-jarang sekali, sedang-jarang, sedang-sedang, sedang-rapat, padat-jarang sekali, padat-sedang, dan sangat padat-jarang

- c. Kelas prioritas III (tidak diprioritaskan) dengan tingkat kenyamanan yang nyaman mempunyai tingkat kebutuhan tidak butuh dengan kombinasi klasifikasi kepadatan bangunan dan liputan vegetasi: sangat jarang-jarang sekali, dan jarang-rapat

Penataan ruang terbuka hijau dilakukan pada lahan kosong yang berada di sekitar unit permukiman, yang dapat berupa pekarangan, jalan masuk permukiman ataupun taman pada daerah permukiman. Berikut adalah matriks yang digunakan dalam menentukan prioritas penentuan RTH.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penggunaan Citra *Quickbird* untuk penentuan lokasi RTH

Interpretasi citra *Quickbird* dilakukan secara *on screen digitizing* untuk penyadapan parameter – parameter yang digunakan sebagai sumber data. Interpretasi dilakukan yaitu membedakan obyek permukiman dan non permukiman.

2. Penggunaan Citra *Quickbird* untuk Interpretasi Penggunaan Lahan dan Uji Ketelitian Interpretasi

Interpretasi penggunaan lahan dalam penelitian ini bertujuan untuk mempermudah dalam mengidentifikasi parameter yang digunakan untuk pengambilan data lapangan, serta pengolahan data sebagai penentu hasil dari tujuan penelitian ini. Uji ketelitian interpretasi dimaksudkan agar dapat diketahui seberapa besar ketelitian interpreter dalam menginterpretasi obyek pada citra yang kemudian di cocokan dengan kondisi sebenarnya di lapangan. Akurasi pembuat menjelaskan tentang ketelitian hasil interpretasi penggunaan lahan dari citra *Quickbird* terhadap kenampakan asli di lapangan, sedangkan akurasi pengguna menggambarkan ketelitian hasil interpretasi terhadap seluruh obyek yang dapat diidentifikasi pada citra *Quickbird*.

Tabel Matrik Penentuan Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Daerah Permukiman Untuk Interpretasi citra *Quickbird*

Kepadatan Bangunan	Liputan Vegetasi	Jarang Sekali	Jarang	Sedang	Rapat	Sangat Rapat
Sangat Jarang		Nyaman	Tidak nyaman	Tidak nyaman	-	-
Jarang		Tidak nyaman	Tidak nyaman	Tidak nyaman	Nyaman	-
Sedang		Tidak nyaman	Tidak nyaman	Tidak nyaman	Tidak nyaman	-
Padat		Tidak nyaman	Sangat tidak nyaman	Tidak nyaman	-	-
Sangat Padat		Tidak nyaman	Tidak nyaman	-	-	-

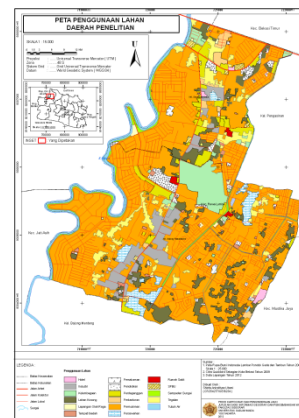
Sumber: Pengolahan Data

Tabel Matriks hubungan antara Tingkat Kenyamanan berdasarkan geometri bangunan dan interpretasi citra *Quickbird* Untuk prioritas penentuan kebutuhan RTH

Citra <i>Quickbird</i> Geometri bangunan	Nyaman	Tidak Nyaman	Sangat Tidak Nyaman
Nyaman	Nyaman, Nyaman	Nyaman, Tidak Nyaman	Nyaman, Sangat Tidak Nyaman
Tidak Nyaman	Tidak Nyaman, Nyaman	Tidak Nyaman, Tidak Nyaman	Tidak Nyaman, Sangat Tidak Nyaman
Sangat Tidak Nyaman	Sangat Tidak Nyaman, Nyaman	Sangat Tidak Nyaman, Tidak Nyaman	Sangat Tidak Nyaman, Sangat Tidak Nyaman

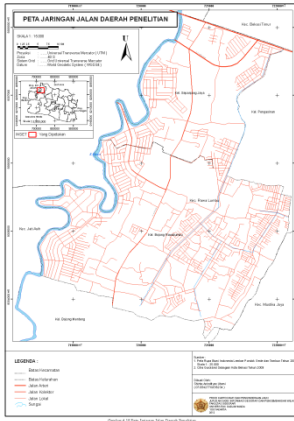
Sumber: Pengolahan Data

Peta penggunaan lahan dibuat bertujuan agar dapat melihat persebaran penggunaan lahan secara spasial didaerah penelitian. Sesuai dengan hasil perhitungan luas penggunaan lahan, obyek permukiman mempunyai luas 6,307 Km² atau 63,76 % dari luas wilayah daerah penelitian. Daerah permukiman sebagian besar berada di Kelurahan Bojong Rawalumbu, karena Kelurahan tersebut secara administratif mempunyai luas yang lebih besar dibandingkan dengan Kelurahan Sepanjang Jaya



3. Penggunaan Citra *Quickbird* untuk Interpretasi Jaringan Jalan

Identifikasi permukaan jalan dibedakan berdasarkan warna yang dihasilkan, untu jalan aspal cenderung berwarna hitam (gelap), jalan dari bahan semen cenderung berwarna putih (cerah), jalan dari tanah pada umumnya berwarna kecoklatan, sedangkan jalan berbahan batako lebih cenderung berwarna abu-abu hingga putih.

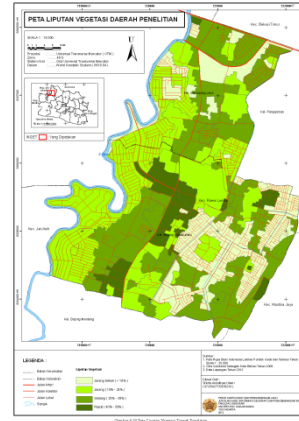


4. Penggunaan Citra *Quickbird* untuk Interpretasi Liputan Vegetasi dan Uji Ketelitian Parameter

Pengaruh liputan vegetasi terhadap tingkat kenyamanan di lingkungan permukiman sangat besar yaitu untuk menimbulkan kenyamanan lingkungan. Fungsi vegetasi/pohon terutama dapat sebagai penghasil oksigen dan perubahan iklim (suhu udara dan kelembaban relatif). Apabila liputan vegetasi semakin rapat, maka dianggap lingkungan permukiman tersebut semakin nyaman.

Interpretasi liputan vegetasi unit permukiman pada citra *Quickbird* dilakukan pada kumpulan pohon dan vegetasi yang terdapat dalam satu unit permukiman. Kenampakan vegetasi terlihat menggerombol, terdapat bayangan dari tajuk pohon dan berwarna hijau pada komposit warna asli 321. Persentase liputan vegetasi diperoleh dari hasil pembagian antara luas liputan vegetasi dengan luas unit permukiman di kalikan 100 %.

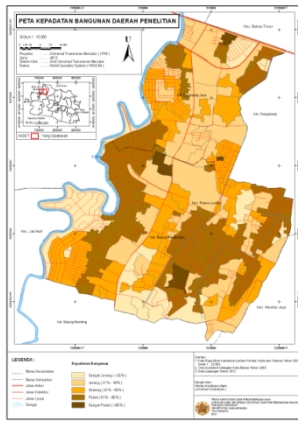
Uji ketelitian dilakukan untuk mencocokkan kebenaran dengan ketelitian interpretasi liputan vegetasi yang dilakukan. Uji interpretasi ini dilakukan pada 76 dari 102 unit permukiman hasil interpretasi citra *Quickbird*. Nilai yang didapatkan dari ketelitian interpretasi sebesar 86,84 %. Kesalahan interpretasi sering terjadi pada liputan vegetasi sedang, jarang hingga jarang sekali, karena setelah cek lapangan ternyata banyak terdapat liputan vegetasi yang berubah. Liputan vegetasi rapat tidak mengalami kesalahan dalam melakukan interpretasi dengan kenyataan di lapangan, karena hanya sedikit sekali unit permukiman yang mempunyai kriteria klasifikasi tersebut. Di daerah ini tidak terdapat klasifikasi sangat rapat untuk liputan vegetasinya.



5. Penggunaan Citra *Quickbird* untuk Interpretasi Kepadatan Bangunan dan Uji Ketelitian Parameter

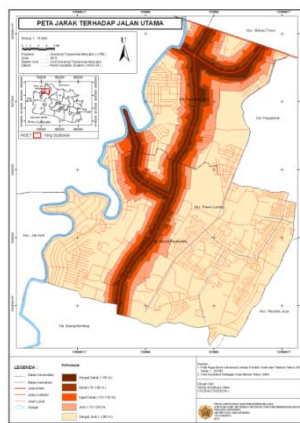
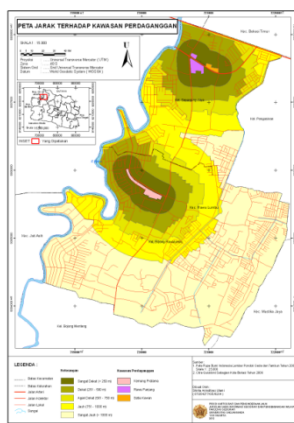
Pengaruh kepadatan bangunan terhadap tingkat kenyamanan yaitu dengan asumsi bahwa material bangunan yang digunakan sebagian besar dapat menyerap panas yang mengakibatkan naiknya temperatur di daerah sekitar, sehingga hal tersebut membuat berkurangnya rasa nyaman di daerah tersebut. Tingkat kepadatan bangunan yang tinggi akan mengakibatkan temperatur akan tinggi dan juga sebaliknya jika kepadatan bangunan nya rendah, maka temperaturnya akan rendah.

Interpretasi kepadatan bangunan harus dilakukan dengan teliti, karena luas atap yang dihitung sering tidak seragam. Uji interpretasi ini dilakukan pada 77 dari 102 unit permukiman dari hasil interpretasi citra *Quickbird*. Kesulitan interpretasi yang ditemukan adalah sulitnya mendelineasi atap bangunan yang tertutup oleh pohon dilingkungan permukiman. Klasifikasi kepadatan bangunan yang relatif sulit dibedakan adalah kalsifikasi kepadatan bangunan sedang dan padat. Kepadatan bangunan sangat padat dan sangat jarang relatif lebih mudah di identifikasi. Uji ketelitian interpretasi kepadatan bangunan permukiman yang dilakukan mempunyai hasil ketelitian interpretasi sebesar 90,9 %.



6. Penyusunan Peta Jarak Terhadap Jalan Utama dan Kawasan Pedagangan

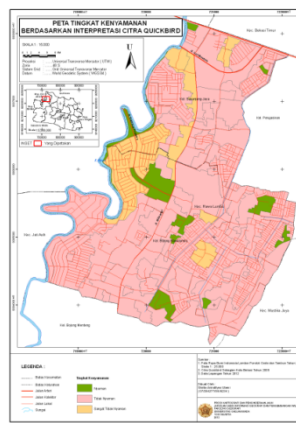
Peta jarak lingkungan permukiman terhadap kawasan perdagangan dengan asumsi yang digunakan adalah apabila jarak pusat perdagangan semakin dekat dengan permukiman, maka gangguan kenyamanan akan semakin besar (semakin tidak nyaman), karena kawasan perdagangan yang ramai dapat menyebabkan adanya gangguan kenyamanan permukiman. Peta jarak lingkungan permukiman terhadap jalan utama dalam penelitian ini menggunakan jalan arteri dan jalan kolektor sebagai pusat *buffer* nya, karena kedua jalan tersebutlah yang sering dilewati kendaraan dengan frekuensi yang besar. Asumsi yang digunakan apabila jarak jalan utama terhadap daerah permukiman semakin dekat, maka akan semakin tidak nyaman daerah permukiman tersebut. Batas *buffer* berdasarkan blok permukiman terjauh sesuai dengan asumsi yang digunakan yaitu, bila semakin dekat dengan sumber *buffer* maka akan semakin tidak nyaman, begitu pula bila semakin jauh dari sumber *buffer* maka akan semakin nyaman



7. Kenyamanan Permukiman Berdasarkan Interpretasi Citra Quickbird

Peta tingkat kenyamanan permukiman berdasarkan citra *Quickbird* menyajikan informasi mengenai hasil overlay kondisi fisik yang diinterpretasi dari citra sebagai parameter penentu tingkat kenyamanan.

Klasifikasi tingkat kenyamanan berdasarkan interpretasi citra *Quickbird* dibagi kedalam 3 (tiga) klas yang disesuaikan dengan tingkat kenyamanan berdasarkan nilai dari *Temperature Humidity Index* (THI). Hal tersebut dilakukan agar memudahkan dalam analisa lanjutan mengenai penentuan prioritas kebutuhan RTH.

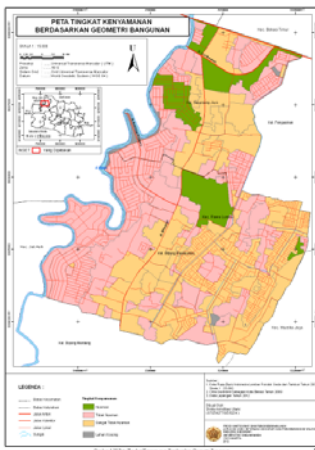


8. Kenyamanan Permukiman Berdasarkan Geometri Bangunan

Geometri bangunan merupakan perbandingan antar ketinggian dan jarak antar bangunan. Data geometri bangunan diperoleh dari kerja lapangan. Pengukuran di lapangan dilakukan untuk mengetahui tinggi bangunan dan jarak antar bangunan. Tinggi bangunan diukur menggunakan *abney level* dengan mencari kemiringan bangunan dan jarak antar pengamat dengan objek kemudian didapat tinggi bangunan, sedangkan jarak antar bangunan didapat dengan mengukur lebar jalan antar bangunan.

Pengaruh kondisi geometri bangunan dengan tingkat kenyamanan adalah dengan asumsi semakin besar nilai perbandingannya dalam hal ini perbandingan antara tinggi bangunan dengan jarak antar bangunan, maka akan semakin tidak nyaman, karena akan mempengaruhi sirkulasi udara yang melewati daerah tersebut, begitu pula dengan sebaliknya,

bila semakin kecil hasil perbandingannya maka akan semakin nyaman, karena sirkulasi udara yang terjadi akan lebih baik.



9. Kondisi Suhu Udara dan Kelembaban Relatif Daerah Penelitian

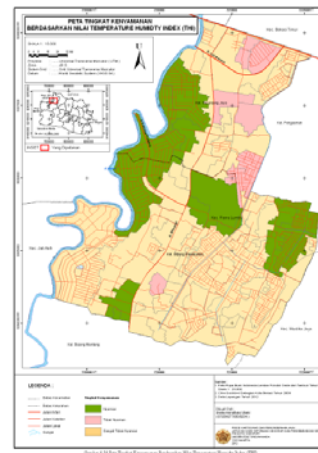
Suhu udara dan kelembaban relatif ditentukan oleh beberapa faktor, baik faktor dalam skala lokal maupun dalam skala global. Perubahan yang cukup signifikan di sebagian belahan bumi dapat mempengaruhi suhu dan kelembaban di belahan bumi lainnya.

Pengukuran suhu udara dan kelembaban relatif dilakukan selama lima hari dengan titik sampel yang berbeda-beda. Perolehan data suhu dan kelembaban dengan cara mengukur suhu dan kelembaban menggunakan alat *Termohygrometer* dengan rentang waktu 1 jam dalam 3 periode waktu, yaitu : pukul 07.00 – 08.00, pukul 12.00 – 13.00 dan pukul 17.00 – 18.00. Pengukuran suhu udara rerata harian dan kelembaban relatif harian dilakukan pada tiga macam kondisi dan jam yang berlainan. Pemilihan waktu pengukuran tersebut disesuaikan dengan tujuan penelitian serta alokasi waktu yang ada. Lokasi pengukuran yaitu pada titik sampel di daerah penelitian. Jumlah titik yang diukur berjumlah 96 titik.

10. Kenyamanan Permukiman Berdasarkan Perhitungan THI (*Temperature Humidity Index*)

Tingkat kenyamanan permukiman dapat diketahui dengan melakukan pendekatan perhitungan nilai THI. Komponen yang diperhitungkan untuk menghitung nilai THI adalah suhu udara dan kelembaban relatif yang diperoleh dari hasil pengukuran lapangan pada titik sampel yang telah ditentukan.

Dari hasil perhitungan THI diperoleh nilai yang berkisar 26,1 hingga 28,4. Hasil tersebut termasuk kedalam klasifikasi THI nyaman dan sangat tidak nyaman. Nilai THI terendah berada pada titik pengukuran ke 23 tepatnya di Kelurahan Bojong Rawalumu dengan nilai THI sebesar 26, sedangkan nilai THI tertinggi berada pada titik sampel ke 30 dengan nilai THI 28.4. Gambar berikut menunjukkan grafik nilai THI pada titik sampel pengukuran.



11. Perbandingan Antara Interpretasi Citra Quickbird dan Nilai Geometri Bangunan dengan Nilai *Temperature Humidity Index* (THI)

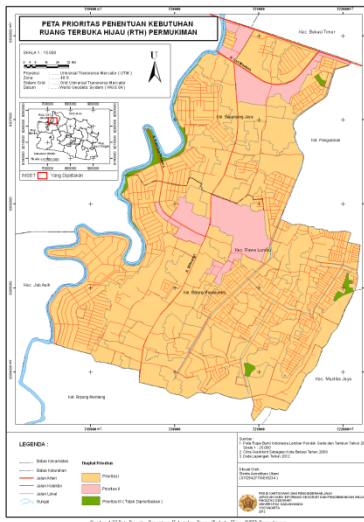
Untuk mengetahui hubungan antara nilai THI dengan parameter tingkat kenyamanan dilakukan sebuah model validasi dengan cara menghubungkan antara tingkat kenyamanan berdasarkan interpretasi citra Quickbird dengan tingkat kenyamanan berdasarkan geometri bangunan yang di validasi dengan tingkat kenyamanan berdasarkan nilai THI yang selanjutnya akan digunakan sebagai acuan dalam menentukan prioritas kebutuhan RTH.

Dari hasil perbandingan untuk menentukan prioritas penentuan ruang terbuka hijau pertimbangan yang digunakan adalah Tingkat Kenyamanan berdasarkan geometri bangunan dan interpretasi citra Quickbird yang didapat berdasarkan kondisi yang ada pada saat ini.

12. Usulan Prioritas Penentuan RTH Permukiman

Usulan prioritas penentuan kebutuhan RTH dilakukan berdasarkan analisis dari matriks

hubungan antara Tingkat Kenyamanan berdasarkan geometri bangunan dan interpretasi citra Quickbird. Pertimbangan yang digunakan adalah Tingkat Kenyamanan berdasarkan geometri bangunan dan interpretasi citra Quickbird yang didapat berdasarkan kondisi yang ada pada saat ini, sedangkan bila menggunakan hasil dari nilai THI, dimungkinkan hasil yang diperoleh tidak akurat karena, suhu dan kelembaban yang didapat dapat berubah sewaktu – waktu lebih mudah berubah dari kondisi fisik kota yang mempengaruhi tingkat kenyamanan.



KESIMPULAN

1. Citra *Quickbird* bermanfaat dalam menyadap nilai parameter penentu tingkat kenyamanan dilihat dari resolusi spasial yang tinggi sehingga mempermudah interpreter dalam menginterpretasi objek. Ketelitian citra *Quickbird* dalam memberikan hasil interpretasi dapat dilihat dari hasil presentasinya, untuk interpretasi penggunaan lahan sebesar 91,9 %, untuk interpretasi liputan vegetasi sebesar 86,84%, sedangkan untuk interpretasi kepadatan bangunan sebesar 90,9 %.
2. Pertimbangan yang digunakan untuk usulan prioritas penentuan kebutuhan RTH adalah Tingkat Kenyamanan berdasarkan geometri bangunan dan interpretasi citra Quickbird yang didapat berdasarkan kondisi yang ada pada saat ini. Pada prioritas I ini didominasi oleh daerah permukiman yang padat, liputan vegetasi yang kurang memadai. Prioritas II didominasi oleh penggunaan lahan kawasan perdagangan dan jasa, sedangkan untuk prioritas III dalam hal ini

tidak di prioritaskan pada setiap kelurahan di dominasi oleh lahan kosong bervegetasi dan pemakaman umum yang pada kenyataannya sudah tidak membutuhkan vegetasi lagi karena sudah menjadi ruang terbuka hijau. Ruang Terbuka Hijau Kawasan Pusat Kota yang sudah ada sebaiknya dikelola secara baik sesuai dengan peraturan daerah yang ada, dan kesadaran dari masyarakat serta dilakukan pengendalian dalam pemanfaatan ruang untuk penyelenggaraan RTH, sehingga dapat masuk dalam Sistem RTH Kota Bekasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aronoff, S. 1989. *Geographic Information System : A Management Prespective*. WDL Publishing. Ottawa, Canada.
- Azwar, Saifuddin. 2009. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Bintarto. 1984. *Interaksi Desa – Kota dan Permasalahannya*. Jakarta: Ghalia Indonesia
- Budiyanto, Eko. 2007. Aplikasi Penginderaan Jauh Untuk Usulan Penataan Ruang Terbuka Hijau Daerah Permukiman Disebagian Kota Yogyakarta. *Skripsi*. Fakultas Geografi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Digital Globe. 2011. <http://www.digitalglobe.com/about/quickbird/html> (diakses tanggal 04 Januari 2011 pukul 09.25 WIB).
- Fandeli, Kaharuddin, dan Mukhlison. 2004. *Perhutanan Kota*. Jogjakarta: Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada
- Hendy Hendro, H.S. 2001. Pengaruh Ruang Terbuka Hijau Kota (RTHK) Terhadap Iklim Mikro dan Indeks Ketidaknyamanan. *Tesis*. Fakultas Geografi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- IAP. 2011. *Indonesia Most Liveable City Index*. <http://www.iap.go.id> (diakses tanggal 26 Juni 2011 pukul 08.12 WIB).
- Lillesand and Kiefer. 1993. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- N, Rusli dan Ludin, A.N.M.. 2009. *Integration of remote sensing technique and geographical information system in open space and recreation area evaluation. Proceeding in 10th SENVAR & 1th CONVEESH 2009, Manado Indonesia*.

- Nofalina, Tety. 2010. Analisis Ruang Terbuka Hijau Kota Depok Dengan Pendekatan Model Konservasi Air Melalui Sistem Informasi Geografis. **Skripsi**. Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Sugiyono. 2010. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Suharyadi. 2011. Interpretasi Hibrida Citra Satelit Resolusi Spasial Menengah Untuk Kajian Densifikasi Bangunan Daerah Perkotaan Di Daerah Perkotaan Yogyakarta. **Disertasi**. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sutanto. 1999. **Penginderaan Jauh Jilid 1**. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sutanto. 1999. **Penginderaan Jauh Jilid 2**. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Suwargana, Nana. Dan Susanto. 2005. Deteksi Ruang Terbuka Hijau Menggunakan Teknik Penginderaan Jauh (Studi Kasus: Di DKI Jakarta). **Prosiding PIT MAPIN XIV**.
- Tim Penyusun. 2010. **Fakta Dan Analisis Rencana Detail Tata Ruang Kota Bekasi Kawasan Pusat Kota 2010-2030 Tahun Anggaran 2010**. Dinas Tata Ruang Pemerintahan Kota Bekasi. Kota Bekasi
- Tursilowati, Laras. 2007. *Use Of Remote Sensing And GIS To Compute Temperature Humidity Index As Human Comfort Indicator Relate With land Use-Land Cover Change (LULC) In Surabaya*. **International Symposium on Sustainable Humanosphere**.
- Yokaswendra, Jeffri. 2006. Prioritas Penentuan Jalur Hijau Pada Sebagian Ruas jalan Kota Yogyakarta. **Skripsi**. Fakultas Geografi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Zhang, Lingxian dkk. 2007. *An environmental accounting framework applied to space ecosystem planning for small towns in china as a case study*. **Jurnal**. Chinese Journal of Ecological Economics 60,533 – 542.